Wat gebeurt er bij het schrijven van een

Schrijven aan de lop

Een cd of dvd bestaat uit niet meer dan een schijfje plastic. Dat schijfje is flinterdun en toch slaagt men erin om daar heel veel informatie op te bewaren. In dit deel leggen we je uit hoe dat in zijn werk gaat en wat de verschillen zijn tussen een dvd en een gewoon cd'tje...

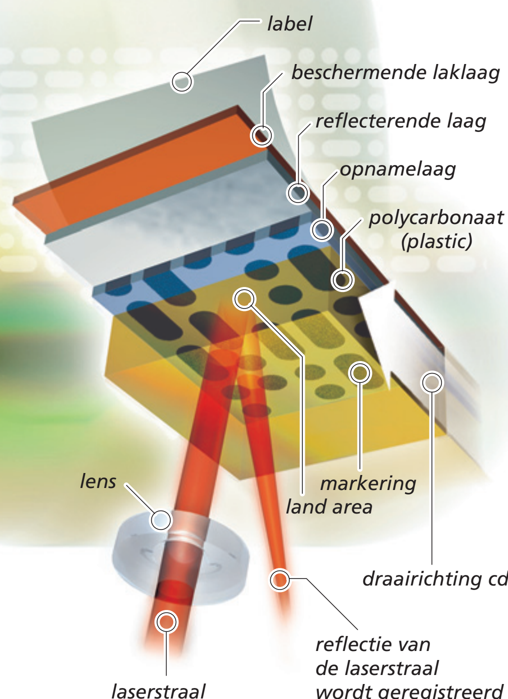
Een cd is amper 1,2 mm dik en heeft een diameter van 12 cm. Hetzelfde geldt voor een dvd (Digital Versatile Disc). Het grote verschil tussen een cd en een dvd is echter de opslagcapaciteit. Daar waar een cd het voor gezien houdt aan 650 (of 700) MB, kan een gewone dvd maar liefst 4,7 GB aan. Beide schijfjes worden in een dvd (of cd)-lade geplaatst. In het midden van die lade vinden we een gemotoriseerde draaischijf. De cd wordt op de draaischijf gelegd en begint te draaien zodra we de lade dichtschuiven. Het aantal rotaties per minuut hangt af van welk deel van de cd of dvd wordt ingelezen. Wanneer data van één van de buitenste ringen wordt inge-



dvd?
ende band

lezen, zal de motor minder snel draaien. De lengte van het buitenste spoor is immers langer dan dat van het binnenste. Om de snelheid waarmee data ingelezen wordt, constant te houden, verandert men het aantal rotaties. Een dvd-drive bestaat eigenlijk uit drie componenten: een motor, een laserstraal met lens (om te kunnen focussen) en een bewegingsmechanisme dat ervoor zorgt dat de laser het circulaire spoor kan volgen. Dat mechanisme beweegt lateraal van de binnen- naar de buitenzijde van de schijf. De laser leest de data langs de onderkant van de schijf. Data wordt overigens van binnen naar buiten geschreven, wat ons toelaat om een dvd kleiner te maken dan de standaard-diameter van 12 cm. Een voorbeeld hiervan zijn de digitale visitekaartjes, in de vorm van een klein, vierkant gesneden cd'tje. De capaciteit van zo'n 'verminkt' schijfje is dan wel heel wat minder dan 650 MB, maar de schijf blijft wel perfect leesbaar.





De ene dvd is de andere niet

Van een dvd zijn heel wat verschillende formaten op de markt. Dat is ook de voornaamste reden waarom dvd's de cd's nog niet van de markt verdrongen hebben: er is te veel onduidelijkheid omtrent welk formaat het pleit zal winnen en de standaard zal worden. Niemand wil zich een dvd-schrijver aanschaffen die over vijf maanden totaal onbruikbaar blijkt te zijn. Concreet zijn er momenteel zes 'opneembare' versies van een dvd: de dvd-r, dvd+r, dvd-rw, dvd+rw en de dvd-ram. Daarbij is de dvd-r nog eens onderverdeeld in twee aparte formaten: de dvd-r for Authoring en de dvd-r for General. Het is voldoende als je weet dat de dvd-r(g) voor thuisgebruikers en de dvd-r(a) voor de professionele markt bedoeld is. Eigenlijk is de dvd-ram nog het beste geschikt als opnameformaat voor thuisgebruikers, omdat die over een foutencontrole beschikt én dankzij de speciale indeling zeer snel toegankelijk is. De dvd-ram wordt dan ook dikwijls gebruikt bij dvd-videorecorders. Er zit echter een addertje onder het gras: het dvd-ram formaat kan door bijna geen enkele dvd-drive gelezen worden, juist omwille van deze kleine afwijkingen van de standaard. Ironisch, toch? De dvd-r(w) en dvd+r(w) zijn dan weer directe concurrenten in afwachting van een overheersende standaard. Als die er al komt, tenminste. Het is immers best mogelijk dat de twee formaten gewoon naast elkaar blijven bestaan. Gelukkig zijn er wel al enkele vooruitziende fabrikanten die een universele schrijver op de markt hebben gebracht: een drive die dus zowel dvd-r(w) als dvd+r(w) schrijft.

Data in putjes

Ook de manier waarop data op een dvd geschreven worden, hangt af van het formaat. Net als bij een muziek-cd worden de data op een voorgefabriceerde dvd geschreven door middel van minuscule putjes in het polycarbonaat oppervlak van de schijf. Deze putjes vormen één gigantisch lange lijn, en lopen in cirkels omheen de dvd. We spreken hier wel van putjes, maar dat hangt natuurlijk af van hoe je de cd bekijkt. Van de bovenzijde bekeken – de kant waar het label op zit – zijn het wel putjes, maar voor de laserstraal – die de dvd aan de onderkant inleest – zijn het kleine bultjes. De polycarbonaat-laag waar deze bultjes in zitten, is bedekt met een dunne reflecterende laag. Aluminium wordt gebruikt voor de binnenste lagen, de buitenste lagen worden bedekt met een gouden (of een ander



doorzichtig materiaal) laagje. Dat laat de laser toe om – door het veranderen van de focus – ook de binnenste lagen te lezen. Wanneer alle lagen gemaakt zijn, wordt elke laag nog met een beschermende laklaag bedekt. Tijdens het lezen belicht de laserstraal de inkepingen in de plastic laag. De laser wordt gereflecteerd, het verschil in reflectie tussen de putjes en de vlakke oppervlakken vertelt de dvd-lezer wat een één en wat een nul is.
De putjes vormen het spoor van de schijf. Zo'n spoor is erg lang en bestaat zoals gezegd uit vele miljoenen putjes. Eén putje kan één bit voorstellen, dus een dvd van 4,7 GB bevat ruim 37 miljard inkepingen! Elk putje heeft een breedte van 320 nanometer, een minimumlengte van 400 nanometer en een hoogte van amper 120 nanometer. Het spoor zelf is bij een dvd 740 nm breed, bij een cd is dat ongeveer 1600 nm. De spoorbreedte is de laterale afstand tussen twee putjes die op dezelfde diagonaal liggen. Die minieme afstanden hebben als gevolg dat de laserstraal die de inkepingen leest, zeer precies moet zijn. De laserstraal van een dvd heeft een kortere golflengte dan bij een cd. Dit komt omdat de putjes bij een dvd kleiner zijn. Dat verklaart ook waarom een dvd-lezer wél een cd-rom kan lezen, maar niet omgekeerd. Een dvd kan trouwens twee boven elkaar liggende lagen met informatie bevatten. Door de focus van de laser te veranderen, kan de laserstraal doorheen de eerste – bovenste – laag gaan en de informatie op de tweede – onderliggende – laag inlezen. De capaciteit van zo'n 'single sided, double layer' dvd is 8,5 GB. Niet het dubbel van een gewoon schijfje, omdat de data op de tweede laag niet zo geconcentreerd geschreven kan worden als op de eerste laag. Tot slot zijn er ook 'double sided' dvd's, schijfjes die zowel bovenaan als onderaan beschreven worden. Dit verhoogt de capaciteit naar 9,4 GB (single layer) en 17 GB (double layer). Als gebruiker moet je een double-sided dvd halfweg de film wel even omdraaien.

Zelf een dvd schrijven

Bij een dvd-r is het schrijfproces helemaal anders. Een dvd-r heeft geen putjes, maar wel een extra laag: de opnamelaag. Bij het schrijven wordt de opnamelaag door de laserstraal van structuur veranderd. Dit wordt de dye-based technologie genoemd. De laserstraal warmt een heel kleine oppervlakte van de materie op en vormt zo een minuscule markering. Bij het lezen wordt een minder krachtige laserstraal gebruikt, een straal die geen veranderingen in de structuur kan aanbrengen. De oppervlaktes tussen de markeringen in (de land areas) zijn reflecterend. De markeringen zijn dat niet. Dit verschil tussen reflectie en geen reflectie wordt door het leesapparaat gedecodeerd naar de originele data. Bij een dvd-r zijn dus géén putjes in het oppervlak! Voor een dvd-rw en dvd+rw hebben we een laag nodig die in structuur van transparant (amorfe toestand) naar ondoorzichtig (kristallijne toestand) kan veranderen, en omgekeerd. Die speciale legering verandert van structuur afhankelijk van de temperatuur. Die temperatuur kunnen we bepalen door de sterkte van de laserstraal. Samengevat: een herschrijfbare dvd verandert de structuur van de legering op het schijfje. Dit noemen we phase-change technologie. Het verschil tussen deze twee maakt het voor de lezer mogelijk om nullen en eentjes te onderscheiden. Bij een dvd-rw zijn trouwens twee extra lagen te vinden. Boven en onder de opnamelaag bevindt zich een laag die de warmte, gegenereerd door het schrijven, absorbeert. Dat noemen we een diëlektrische (niet-geleidende) laag.

En de toekomst?

Opslagcapaciteit hebben we natuurlijk nooit genoeg. Er wordt dus al druk gezocht naar technologieën en manieren om meer data op één schijfje te krijgen. Eén van die manieren is de Blu-Ray technologie. Blu-Ray gebruikt een blauwe laserstraal met een kortere golflengte (405 nm) en een kleinere spoorbreedte. Samen met wat andere truukjes heeft dat een maximale opslagcapaciteit van 27 GB tot gevolg. Indien dit uitgebreid wordt naar een dual-layer dvd komen we zelfs aan 50 GB. Groot nadeel is wel dat de huidige drives niet uitgerust zijn met een blauwe laser en je dus een nieuwe drive zal moeten aanschaffen. Nog niet onmiddellijk naar de winkel lopen, want deze technologie wordt ten vroegste in 2004 op de markt verwacht!
O ja, de reden waarom er geen drive bestaat die zowel dvd's als cd's schrijft? Die is niet technisch maar puur economisch. Het is niet rendabel om een drive te maken met twee lasers. Wil je nog meer weten over de ontwikkelingen op dvd-gebied en de evolutie van de standaarden, dan kan je terecht op de website van het dvd-forum [**www.dvdforum.org**].

— Benjamin Carlier —

DE VOORDELEN VAN DVD

Wie thuis een indrukwekkende collectie vhs-banden heeft bijeengespaard, zou zich kunnen afvragen waarom hij moet overstappen naar dvd. Eerst en vooral is er natuurlijk het kwaliteitsverschil. Op een dvd zijn beeld- en geluidskwaliteit stukken beter, en de kwaliteit neemt ook niet af na herhaaldelijk afspelen. Ten tweede is het bij een dvd – net als bij een cd – mogelijk om onmiddellijk een bepaalde passage te bekijken, zonder daarvoor eerst een halfuur te moeten voor- of achteruitspoelen. Verder hebben dvd's doorgaans een heleboel extra's, gaande van ondertiteling in zeven talen tot trailers, weggelaten scènes, interviews met de cast, of de volledige film begeleid met commentaar van de regisseur. Dvd's kunnen ook in widescreen (16:9) bekeken worden, wat een heuse cinema-ervaring creëert. Enige nadeel is natuurlijk dat je met je collectie terug van nul moet beginnen. Ach ja, zo weet je tenminste weer wat je op je verlanglijstje voor je verjaardag kan zetten…